

## METODICKÉ USMERNENIE č. 2/2018

Štátny pedagogický ústav vydáva toto metodické usmernenie **k rámcovým učebným plánom pre gymnázium:**

*Rámcový učebný plán pre gymnáziá s vyučovacím jazykom slovenským č. 2015-7846/10840:1-10B0*

*Rámcový učebný plán pre gymnázia so štvorročným štúdiom s vyučovaním jazyka národnostnej menšiny č. 2017-10754/31491:1-10I0*

*Rámcový učebný plán pre gymnáziá s vyučovacím jazykom národnostnej menšiny č. 2015-7846/10840:1-10B0*

*Rámcový učebný plán pre športové gymnáziá s vyučovacím jazykom slovenským č. 2015-7846/10840:1-10B0*

*Rámcový učebný plán pre gymnáziá s dvoma vyučovacími jazykmi č. 2015-7846/10840:1-10B0*

*Rámcový učebný plán pre gymnáziá s osemročným štúdiom s vyučovacím jazykom slovenským č. 2015-7846/10840:1-10B0*

*Rámcový učebný plán pre gymnázia s osemročným štúdiom s vyučovaním jazyka národnostnej menšiny č. 2017-10754/31491:1-10I0*

*Rámcový učebný plán pre gymnáziá s osemročným štúdiom s vyučovacím jazykom národnostnej menšiny č. 2015-7846/10840:1-10B0*

*Rámcový učebný plán pre športové gymnáziá s osemročným štúdiom s vyučovacím jazykom slovenským č. 2015-7846/10840:1-10B0*

Konkrétne sa usmernenie vzťahuje k poznámke č. 6.

V súvislosti s uvedenou poznámkou uvádzame témy, ktoré majú **charakter laboratórnych cvičení, praktických cvičení a projektov**. Predložené témy môžu učitelia dopĺňať a upravovať v závislosti od schopností svojich žiakov a materiálneho zabezpečenia príslušnej učebne.

Gymnáziá s osemročným štúdiom postupujú v 1. – 4 ročníku podľa usmernenia pre základné školy, v 5. – 8. ročníku podľa tohto metodického usmernenia.

## BIOLÓGIA

Tematický celok	Téma
Laboratórne cvičenia v odbornej učebni	Laboratórne cvičenia v odbornej učebni (spísať a zverejniť zásady práce v odbornej učebni; pripraviť roztoky, mikroskopické preparáty)
	Laboratórne cvičenia v odbornej učebni (mikroskopovať, vytvoriť záznam z pozorovania)
Organizmus a prostredie	Plánovanie a realizácia výskumu vybraného suchozemského/vodného ekosystému (napr. pripraviť výskumný plán, výskumné otázky/hypotézy, zozbierať, vyhodnotiť a interpretovať údaje)
	Plánovanie a realizácia výskumu vybraného suchozemského/vodného ekosystému (analyzovať, diskutovať, formulovať závery)
	Plánovanie a realizácia projektu s environmentálnym zameraním (napr. navrhnuť plán projektu, vytvoriť schémy, pojmové mapy)
	Plánovanie a realizácia projektu s environmentálnym zameraním (diskutovať, analyzovať, vyhodnotiť, prezentovať projekt)
	Inscenácia „vedeckej“ konferencie Organizmus a prostredie (napr. naplánovať konferenciu – ciele, témy, garanti, organizačný tím, moderátor, propagácia)
	Inscenácia „vedeckej“ konferencie Organizmus a prostredie (realizovať konferenciu – plenárna prednáška, workshop, diskusia, závery)
Mikrosvet/laboratórne cvičenia z biológie bunky	Bunka (napr. naplánovať a uskutočniť dôkazy chemických látok v bunke, vytvoriť záznam)
	Bunka (napr. pozorovať vnútorné štruktúry bunky pod mikroskopom; pozorovať rôzne typy buniek pod mikroskopom, vytvoriť záznam z pozorovania)
	Vírusové a bakteriálne ochorenia (napr. navrhnuť výskumný projekt o vírusových a bakteriálnych ochoreniach, prevencii a možnostiach liečby)
	Vírusové a bakteriálne ochorenia (uskutočniť výskumný projekt o vírusových a bakteriálnych ochoreniach, prevencii a možnostiach liečby)
Svet rastlín a húb/laboratórne cvičenia z biológie rastlín	Anatómia a histológia rastlín (napr. pripraviť a pozorovať mikroskopické preparáty prierezu koreňa, stonky, pokožky listov)
	Anatómia a histológia rastlín (napr. identifikovať a porovnať usporiadanie rôznych typov pletív na mikroskopických preparátoch rastlinných orgánov)
	Morfológia rastlín – vegetatívne orgány (napr. pozorovať, porovnávať a určovať základné morfológické znaky koreňa, stonky a listu)
	Morfológia rastlín – reprodukčné orgány (napr. pozorovať, zakresliť a popísať časti kvetu, porovnať a určiť rôzne typy súkvetí)
	Stavba a charakteristické znaky húb (napr. pozorovať pod mikroskopom a porovnať stavbu tela a reprodukciu kvasiniek a plesne hlavičkatej)
	Výtrusné rastliny (napr. identifikovať výtrusné rastliny pomocou kľúča na určovanie rastlín a húb na základe porovnávania morfológických znakov)
	Výtrusné rastliny a huby (napr. navrhnuť a realizovať projekt o funkcii výtrusných rastlín a húb v prírode a ich význame pre človeka, pripraviť prezentáciu o biotechnológiách)
	Semenné rastliny – nahosemenné (napr. určovať ihličnaté rastliny pomocou kľúča na určovanie rastlín a húb, porovnávať a zakresliť ich charakteristické morfológické znaky)
	Semenné rastliny – krytosemenné (napr. vytvoriť herbár a identifikovať použité rastliny pomocou kľúča na určovanie rastlín a húb na základe porovnávania morfológických znakov)
	Huby a lišajníky (napr. identifikovať huby a lišajníky pomocou kľúča na určovanie rastlín a húb na základe porovnávania morfológických znakov)
	Prítomnosť organických látok v tele rastlín (napr. overiť prítomnosť bielkovín, sacharidov a tukov v tele rastlín)
	Prítomnosť organických látok v tele rastlín (napr. navrhnuť dôkazy na potvrdenie prítomnosti asimilačných farbív v rastlinných bunkách)



	Význam rastlín, húb a lišajníkov pre človeka (napr. pripraviť ziačku konferenciu o využívaní rastlín, húb a lišajníkov vo výžive človeka/v liečiteľstve)
	Biosuroviny/biotechnológie (napr. pripraviť informačné stánky/plagáty o priemyselnom využívaní rastlín a húb)
	Zne/užívanie psychoaktívnych látok pripravených z rastlín a húb (napr. navrhnuť a pripraviť medzitriednu panelovú diskusiu o rizikách ich užívania a možnostiach prevencie)
	Zne/užívanie psychoaktívnych látok pripravených z rastlín a húb (uskutočniť medzitriednu panelovú diskusiu o rizikách užívania psychoaktívnych látok a možnostiach prevencie)
Svet živočíchov/laboračné cvičenia z biológie živočíchov	Porovnanie morfológických znakov bezstavovcov (napr. skúmať morfológické znaky vybraných zástupcov jednotlivých skupín bezstavovcov)
	Porovnanie morfológických znakov stavovcov (napr. skúmať morfológické znaky vybraných zástupcov jednotlivých skupín stavovcov)
	Identifikácia základných vývojových rozdielov bezstavovcov (napr. skúmať stavbu tela dážd'ovky – slimáka – koníka; porovnať orgánové sústavy, identifikovať vývojové rozdiely)
	Identifikácia základných vývojových rozdielov stavovcov (napr. skúmať stavbu tela ryby – plaza – vtáka, porovnať ich; porovnať orgánové sústavy stavovcov a bezstavovcov, identifikovať vývojové rozdiely; vyvodíť závery)
	Kritické posúdenie podmienok chovu hospodárskych živočíchov a ich dôsledky na kvalitu potravy (napr. pripraviť panelovú diskusiu na tému „Chov kureniec vs. kuracie mäso/vajcia v našich obchodoch“ )
	Kritické posúdenie podmienok chovu hospodárskych živočíchov a ich dôsledky na kvalitu potravy (uskutočniť panelovú diskusiu na tému „Chov kureniec vs. kuracie mäso/vajcia v našich obchodoch“ )
	Využitie a chov živočíchov žijúcich s človekom (pripraviť a uskutočniť projekt)
	Využitie a chov živočíchov žijúcich s človekom (prezentovať, diskutovať, obhajovať projekt)
Biológia človeka a zdravý životný štýl/laboračné cvičenia z biológie človeka	Oporná a pohybová sústava človeka (napr. navrhnuť a uskutočniť experiment na zistenie objemu lebky človeka (zrno, odmerka); uskutočniť dôkaz fosforu v kostiach; identifikovať kosti človeka na fotografiách a modeloch kostry)
	Oporná a pohybová sústava človeka (napr. uskutočniť základné antropometrické merania; vypočítať BMI; nacvičovať predlekársku prvú pomoc pri vyklbení a zlomeninách – bežných aj otvorených; navrhnuť a uskutočniť experiment na zistenie unaviteľnosti svalov pred a po fyzickej námahe)
	Procesy trávenia, zložky potravy (napr. prostredníctvom experimentu zistiť závislosť tráviaceho účinku pankreatickej amylázy od pH prostredia, na základe priebehu experimentu vytvoriť schému vzťahu medzi orgánom tráviacej sústavy, enzýmom a zložkou potravy)
	Procesy trávenia, zložky potravy (napr. uskutočniť dôkaz emulgačnej schopnosti žľčových kyselín; uskutočniť experiment na zistenie prítomnosti základných živín vo vybraných potravinách; naplánovať a uskutočniť experiment na zistenie prítomnosti vitamínu C vo vybraných nápojoch)
	Dýchanie človeka (napr. jednoduchým experimentom overiť súvislosť vitálnej kapacity pľúc so svalovým výkonom; navrhnuť a vytvoriť funkčný model pľúc)
	Dýchanie človeka (napr. vytvoriť funkčný model „fajčiacej fľaše“ na zistenie negatívnych účinkov fajčenia cigariet; viesť diskusiu, o fajčení a argumentovať o jeho negatívnych účinkoch na zdravie človeka)
	Cievna sústava a činnosť srdca (napr. jednoduchým experimentom overiť súvislosť pracovného cyklu srdca so svalovým výkonom (step-test); navrhnuť a vytvoriť funkčný model srdca; navrhnuť a uskutočniť pozorovanie na zistenie zvukových prejavov srdca)
	Cievna sústava a činnosť srdca (napr. formou panelovej diskusie hodnotiť limitujúce kritériá pre darovanie krvi; nacvičovať predlekársku prvú pomoc pri zástave srdcovej činnosti, pri krvácaní z tepny, žily, vlásočnic)

	Nervová regulácia (napr. navrhnúť a uskutočniť experiment na vyvolanie patelárneho reflexu; schematicky znázorniť a popísať reflexný oblúk vybraného reflexu, napr. pri popálení žehličkou)
	Nervová regulácia (napr. navrhnúť a uskutočniť experiment na meranie reflexného času; na vyvolanie zrenicového reflexu)
	Zmysly a zmyslové orgány (napr. navrhnúť a uskutočniť experiment na dôkaz slepej škvry na sietnici; na zistenie ostrosti zraku (Snellenove optotypy) alebo zistenie farebného videnia)
	Zmysly a zmyslové orgány (napr. navrhnúť a uskutočniť experiment na zistenie prepojenia čuchových a chuťových vnemov; na dôkaz priestorového videnia)
	Imunizácia organizmu (napr. na konkrétnych príkladoch ochorení navrhnúť možnosti imunizácie organizmu; modelovať proces aktívnej a pasívnej imunizácie na konkrétnych príkladoch)
	Imunizácia organizmu (napr. napláňovať a uskutočniť medzitriednu panelovú diskusiu o etických aspektoch povinného očkovania, o súčasnom stave a smerovaní vývoja očkovania u nás a vo svete)
	Sexuálne a reprodukčné zdravie (napr. inscenovať „vedeckú“ konferenciu s názvom Pohlavne prenosné choroby – plenárna prednáška, workshop, diskusia, závery); didaktickou hrou (simuláciou) potvrdiť šírenie prenosu HIV)
	Sexuálne a reprodukčné zdravie (napr. formou workshopu diskutovať o etických princípoch partnerstva a plánovaného rodičovstva; prostredníctvom simulačných hier zistiť/potvrdiť negatívny vplyv nezodpovedného sexuálneho správania na reprodukčné zdravie muža a ženy)
	Civilizačné a infekčné choroby (napr. pripraviť a realizovať „okruhly stôl“ s názvom Kam kráča súčasná medicína? a diskutovať o význame vedeckých objavov pre diagnostiku, prevenciu a liečbu chorôb)
	Civilizačné a infekčné choroby (napr. inscenovať „diskusnú reláciu“, zdôvodniť príčiny a dôsledky civilizačných a infekčných ochorení)
	Výživa, zdravie a sprievodné faktory (napr. kriticky posúdiť životný štýl seba samého a spolužiaka; navrhnúť a uskutočniť experiment na zistenie vplyvu dĺžky spánku na schopnosť jedinca sústrediť sa; zahráním krátkych scénok alebo za pomoci vopred pripravených videoukážok tematicky zameraných na stresové situácie bežného života analyzovať rizikové faktory stresu a následne diskutovať o negatívnych a pozitívnych účinkoch stresu)
	Výživa, zdravie a sprievodné faktory (napr. navrhnúť a nechať kriticky posúdiť spolužiakmi týždenný stravovací plán s prihliadnutím na individuálne potreby jedinca; prostredníctvom hrania rolí v didaktickej hre zaujať stanovisko k rôznym formám alternatívnej výživy)
Stavba a životné prejavy organizmov/laboratórne cvičenia z morfológie, anatómie a fyziológie	Príjem a výdaj látok bunkou (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na dôkaz semipermeability cytoplazmatickej membrány rastlinnej bunky)
	Príjem a výdaj látok bunkou (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na dôkaz semipermeability cytoplazmatickej membrány živočíšnej bunky – slepačie vajce)
	Pletivá a tkanivá (napr. napláňovať a uskutočniť pozorovanie trvácich pletív)
	Pletivá a tkanivá (napr. napláňovať a uskutočniť pozorovanie spojivových a svalových tkanív)
	Vodný režim rastlín (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na dôkaz pohybu roztokov vodivými dráhami rastliny)
	Vodný režim rastlín (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na dôkaz výdaja vody rastlinou)
	Fotosyntéza (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na dôkaz energie slnečných lúčov, na zistenie prítomnosti asimilačných farbív v rôzne sfarbených listoch; na zistenie faktorov, ktoré ovplyvňujú fotosyntézu)
	Fotosyntéza (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na zistenie, v ktorých častiach rastliny prebieha fotosyntéza; na zistenie, ako môžeme ovplyvniť rýchlosť fotosyntézy)
	Dýchanie rastlín (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na zistenie faktorov, ktoré ovplyvňujú kvasenie)



	Dýchanie rastlín (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na dôkaz dýchania (klíčiacich) semien rastlín; na dôkaz dýchania rastlín; na porovnanie rýchlosti dýchania poranenej a neporanenej rastliny)
	Trávenie a vstrebávanie (napr. napláňovať a uskutočniť pozorovanie na zistenie spôsobov príjmu a spracovania potravy u živočíchov, napláňovať a uskutočniť experiment na zistenie tráviacich účinkov slín, na zistenie závislosti aktivity enzýmu od pH)
	Trávenie a vstrebávanie (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na zistenie tráviacich účinkov pankreatickej lipázy; na zistenie úlohy kyseliny chlorovodíkovej pri trávení bielkovín v žalúdku)
	Dýchanie živočíchov (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na dôkaz dýchania živočíchov)
	Dýchanie živočíchov (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na zistenie závislosti intenzity dýchania endotermných a ektotermných živočíchov od teploty)
	Vylučovanie. Telové tekutiny (napr. napláňovať a uskutočniť vyšetrovanie moču suchou chémiou (heptaphan), napláňovať a uskutočniť experiment na zistenie zloženia moču zdravého človeka a diabetika)
	Vylučovanie. Telové tekutiny (napr. modelovať sedimentáciu krvi, uskutočniť určovanie krvných skupín prostredníctvom sady na určovanie krvných skupín, uskutočniť bádanie, či možno vyrobiť umelú krv)
	Regulačné mechanizmy. Zmysly (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na vyvolanie nepodmieneného a podmieneného reflexu u vybraného živočícha)
	Regulačné mechanizmy. Zmysly (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na dôkaz svetlolicitlivých buniek (chemoreceptorov) v pokožke dážd'ovky (negatívna fototaxia, detekcia pachu); na zistenie reakcií črievičky na chemické podráždenie)
	Rozmnožovanie (napr. napláňovať a uskutočniť pozorovanie na zistenie rozdielov medzi meristematickým a trvácim pletivom)
	Rozmnožovanie (napr. napláňovať a uskutočniť pozorovanie nepohlavného rozmnožovania rastlín, húb, živočíchov)
	Rast a vývin organizmu (napr. napláňovať a uskutočniť experiment na zistenie faktorov, ktoré ovplyvňujú klíčenie a rast rastlín)
	Rast a vývin organizmu (napr. napláňovať a uskutočniť projekt na zmapovanie vývinu vybraného druhu živočícha od vyliahnutia/narodenia po jeho dospelosť)
Genetika/laboratórne cvičenia z genetiky	Stavba a funkcie nukleových kyselín (napr. pozorovať chromozóm pod mikroskopom)
	Stavba a funkcie nukleových kyselín (napr. pozorovať štruktúru DNA a RNA pod mikroskopom, vytvoriť záznam z pozorovania)
	Napláňovať a zrealizovať preskúmanie dedičnosti konkrétneho znaku v rodine (výskumný plán, výskumné otázky/hypotézy)
	Napláňovať a zrealizovať preskúmanie dedičnosti konkrétneho znaku v rodine (zber a vyhodnotenie údajov, analýza, diskusia, závery)
	Variabilita organizmov (napláňovať projekt zameraný na dôkaz variability organizmov)
	Variabilita organizmov (uskutočniť a prezentovať projekt zameraný na dôkaz variability organizmov)
	Mutagénne faktory v životnom prostredí (napr. navrhnuť program na redukciu negatívnych mutagénnych faktorov v svojom životnom prostredí)
	Mutagénne faktory v životnom prostredí (prezentovať a obhajovať program na redukciu negatívnych mutagénnych faktorov vo svojom životnom prostredí – diskusia, argumentácia)
	Génové manipulácie (napr. navrhnuť medzitriednu panelovú diskusiu na tému Etické aspekty génových manipulácií)
	Génové manipulácie (uskutočniť medzitriednu panelovú diskusiu na tému Etické aspekty génových manipulácií)
	Zostaviť rodostrom rodiny podľa konkrétneho sledovaného znaku (zozbierať a zaznamenať údaje)
	Zostaviť rodostrom rodiny podľa konkrétneho sledovaného znaku (zostaviť rodostrom,

	vyvodit' závery)
--	------------------

## FYZIKA

Tematický celok	Téma	
Sila a pohyb	Ako presne meriame (meranie dĺžky)	
	Príprava na meranie s využitím prostriedkov IT – Coach, Vernier a iné	
	Skúmame vlastnosti pružiny (meranie sily, tuhosť pružiny, silomer)	
	Skúmame sily pôsobiace na cyklistu na naklonenej rovine.	
	Aké sily držia lano povrazolezca?	
	Skúmanie rovnomerného pohybu (analýzou videozáznamu)	
	Skúmame závislosť veľkosti tretej sily od...	
	Prusikov uzol, odraz loptičky – hopky pri rotácií...	
	Skúmame kinematiku pohybu telesa na naklonenej rovine	
	Skúmame ako súvisí zrýchlenie pohybu telesa na naklonenej rovine s pohybovou zložkou tiažovej sily.	
	Skúmame voľný pád (video - sekvencie - určenie g)	
	Skúmame vlastnosti pružiny	
	Skúmame premeny energie pri odraze loptičky	
	Skúmanie podmienok rovnováhy telies	
	Vyhodnotenie experimentálnych aktivít v celku SILA A POHYB	
	Vlastnosti kvapalín a plynov	Skúmanie závislosti hydrostatického tlaku a hĺbky v kvapaline.
Skúmame hydraulické zariadenia z hľadiska vykonanej práce		
Určenie tlaku vzduchu v nafúkanom balóne.		
Skúmame, od čoho závisí vztlaková sila I. (objem ponorenej časti)		
Skúmame, od čoho závisí vztlaková sila II. (hustota kvapaliny)		
Určenie hustoty kvapaliny s využitím Archimedovho zákona		
Overujeme platnosť rovnice kontinuity v praxi		
Overujeme platnosť Bernoulliho efektu v praxi		
Aká veľké sú molekuly?		
Overujeme závislosť $pV=\text{konst}$ ak $T=\text{konst}$ .		
Overujeme závislosť $p/T=\text{konst}$ ak $V=\text{konst}$ .		
Experiment vedúci k určeniu hodnoty teploty absolútnej nuly, $p/T=\text{konst}$		
Skúmanie skupenských premien (praskanie bublín, solenie ľadu...)		
Vyhodnotenie experimentálnych aktivít v celku VLASTNOSTI KVAPALÍN A PLYNOV		
Periodické deje		Objaviť z výsledkov experimentu faktory ovplyvňujúce periódu matematického kyvadla
		Určiť z výsledkov experimentu závislosť periódy kmitov od dĺžky kyvadla
	Videomeranie kmitavého pohybu, znázornenie časovej závislosti okamžitej výchylky, okamžitej rýchlosti a okamžitého zrýchlenia	
	Určiť periódu kmitania pružinového oscilátora videomeraním	
	Určiť závislosť predĺženia pružiny od pôsobiacej sily, určiť závislosť periódy kmitov pružiny od hmotnosti závažia	
	Analýza grafického zobrazenia zvuku – hlasitosť, výška, farba.	
	Meranie rýchlosti zvuku z postupujúcej vlny po odraze (napríklad v trubici)	
	Pozorovanie závislosti frekvencie a výšky tónu, meranie frekvencie tónu z časového rozvoja	
	Meranie rýchlosti zvuku pomocou stojateho zvukového vlnenia vylúdeného v trubici (napríklad skúmavka)	
	Skúmanie závislosti rýchlosti postupu mechanickej vlny od tuhosti látky.	
	Modelovanie stojateho vlnenia pomocou hadice, pomocou gumy, pozorovanie stojateho vlnenia na gitarovej strune	



	Akustické pozorovanie vlastností vlnení pomocou zvuku z dvoch reproduktorov. Akustické pozorovanie počuteľných frekvencií zvuku od najnižšej počuteľnej frekvencie po najvyššiu.
Elektrina a magnetizmus	Podmienky vzniku elektrického prúdu, zapájanie obvodu so žiarovkou
	Zdroj prúdu, meranie napätia, zapájanie voltmetra
	Modelovanie kapacity zdroja pomocou kondenzátora, nabijeme kondenzátor a vybijeme ho cez rezistor a diódu. Sledujeme intenzitu svietenia diódy a dobu vybíjania, meníme parametre – kapacita kondenzátora, odpor rezistora
	Meranie prúdu, zapájanie ampérmetra
	Meranie závislosti I od rozmerov vodiča pri konštantnom U
	Meranie závislosti I od U na rezistore
	Merania I, U v sériovom obvode
	Merania I, U v paralelnom obvode
	Meranie účinnosti rýchlovarnej kanvice
	Meranie VA charakteristiky žiarovky
	Meranie závislosti výkonu batérie od odoberaného prúdu v obvode
	Demonštrácia Oerstedovho pokusu, znázornenie magnetického poľa okolo vodiča s prúdom a magnetického pola cievky pomocou magnetky a pomocou kovových pilín
	Meranie MP Zeme pomocou tangentovej buzoly
	Využitie – elektromagnet, zvonček
	Demonštrácia pôsobenia magnetickej sily na vodič s prúdom
	Elektromotor, frontálna demonštrácia činnosti a vysvetlenie pomocou magnetickej sily, zostrojenie jednoduchého elektromotora
	Frontálna demonštrácia javu, opis javu pomocou permanentného magnetu, cievky a voltmetra
	Zobrazenie časového rozvoja napätia, určenie frekvencie a periódy striedavého napätia
	Meranie napätí nezaťaženeho transformátora, vhodná transformácia pri zapájaní spotrebiča napríklad žiarovky
	Zostrojenie modelu prenosovej sústavy
Elektromagnetické žiarenie a častice mikrosвета	Optická súprava – základné informácie
	Demonštrácia a meranie indexu lomu polvalca
	Demonštrácia a meranie indexu lomu vody
	Demonštrácia a meranie medzného uhla, pozorovanie javu na optických vláknoch a ich modeloch
	Demonštrácia odrazu svetla na zrkadlách, a ich modeloch, rovinné zrkadlo, guľové zrkadlá
	Skúmanie vlastností tieňov.
	Skúmanie vlastností obrazu vytvoreného dutým guľovým zrkadlom
	Meranie ohniskovej vzdialenosti dutého zrkadla
	Určenie zväčšenia lupy
	Skúmanie vlastností obrazu vytvoreného šošovkami, využijeme šošovky a ich modely
	Zobrazenie okom, zobrazenie fotografickým prístrojom, využijeme modely
	Akomodácia oka a korekcia chýb – práca s appletom
	Ďalekohľad, rovinný model, zostrojenie priestorového modelu pomocou šošoviek
	Konštrukcia modelu mikroskopu
	Ďalekohľad, rovinný model, zostrojenie priestorového modelu pomocou šošoviek, prípadne zostrojenie modelu mikroskopu
	Pozorovanie ohybu laserového svetla na mriežke, meranie mriežkovej konštanty mriežky
	Meranie vlnovej dĺžky svetla vo vode pomocou ohybu,
	Meranie rýchlosti svetla vo vode.
	Rozklad svetla na farby pomocou hranola, pomocou mriežky, pozorovanie spektra bieleho svetla, pozorovanie pomocou mriežky, prípadne spektroskopom, pozorovanie spektra postupne sa rozsvetujúcej žiarovky
	Pozorovanie spektier rôznych svetelných zdrojov, žiarovka, žiarivky, svetelné zdroje

	z LED diód
	Porovnanie intenzity dopadajúceho UV žiarenia zo Slnka priamo a cez UV filter, pozorovanie tepelných únikov bezdotykovým teplomerom
	Čiarové spektrum atómu vodíka – práca s appletom
	Model stimulovanej emisie žiarenia – práca s appletom
	Modelovanie matematického opisu zákona rádioaktívneho rozpadu pomocou mincí, pomocou kociek
	Modelovanie matematického opisu zákona rádioaktívneho rozpadu pomocou klesajúcej peny od piva
	Spôsoby ochrany pred rádioaktivitou – vzdialený experiment.
	Štúdium rozpadu rádionuklidov – rozpadové rady.
	Vyhodnotenie experimentálnych aktivít v celku Elektromagnetické žiarenie v častice mikrosveta

## CHÉMIA

Tematický celok	Téma
Sústavy látok, pozorovanie a experiment	Návrh vlastného pozorovania a jeho realizácia (zápis z pozorovania)
	Skúmanie zložiek zmesí (porovnávanie vlastností zmesi a jej zložiek)
	Kryštalizácia z roztokov (napr. rušená kryštalizácia, voľná kryštalizácia, kryštalizácia zmenou rozpúšťadla, kryštalizácia roztoku soli pridaním látky so spoločným iónom)
	Oddeľovanie zložiek zmesí (Destilácia zmesi potravinárskeho farbiva a vody alebo Porovnanie účinnosti filtrácie pri použití rôznych filtrov)
	Oddelenie zmesi farbív chromatografiou
	Porovnávanie vlastností pravých a koloidných roztokov (Ako veľkosť častíc ovplyvňuje vlastnosti roztokov?)
	Skúmanie rozpustnosti vybranej látky pri rôznych teplotách a vytváranie krivky rozpustnosti
	Skúmanie rozpustnosti látky, ktorej rozpustnosť klesá so stúpajúcou teplotou
	Príprava roztokov s rôznym hmotnostným zlomkom (rozpuštením tuhej látky alebo zmiešaním kvapalných látok) alebo Príprava roztokov s danou koncentráciou látkového množstva
	Zmiešavanie roztokov s rôznym hmotnostným zlomkom a určenie výsledného hmotnostného zlomku
Štruktúra atómov a iónov, periodická sústava prvkov	Modely atómu (navrhnuť projekt – rôzne spôsoby zobrazenia stavby atómu a súčasné poznatky o existencii kvarkov)
	Modely atómu (realizácia a prezentovanie projektu)
	Rádioaktivita a využitie rádionuklidov (navrhnuť projekt – typy rádioaktívneho žiarenia a pozitívne a negatívne aspekty existencii rádioaktívneho žiarenia)
	Rádioaktivita a využitie rádionuklidov (realizácia a prezentovanie projektu)
	Periodický systém v minulosti a v súčasnosti – rôzne spôsoby usporiadania prvkov (navrhnuť projekt – vybraný typ usporiadania prvkov a identifikácia kľúča pre dané usporiadanie)
	Periodický systém v minulosti a v súčasnosti (realizácia a prezentovanie projektu)
Anorganické zlúčeniny a základy ich názvoslovia, chemická väzba	Rozlišovanie polárnych a nepolárnych látok na základe ich rozpustnosti v rôznych rozpúšťadlách
	Skúmanie rozdielu medzi kryštalickou a amorfnou látkou z hľadiska štruktúry a fyzikálnych vlastností



Chemické reakcie, chemické rovnice	Príprava chloridu vápenatého reakciou uhličitanu vápenatého s roztokom kyseliny chlorovodíkovej	
	Realizácia a pozorovanie skladnej chemickej reakcie (napr. reakcia železa so sírou, reakcia zinku so sírou) alebo Realizácia a pozorovanie rozkladnej chemickej reakcie (napr. rozklad vody elektrolýzou, termický rozklad uhličitanu vápenatého, termický rozklad manganistanu draselného)	
	Realizácia a pozorovanie substitučnej reakcie (napr. reakcia roztoku modrej skalice so železom)	
	Realizácia a pozorovanie podvojnnej zámenny (napr. reakcia chloridu bárnatého so síranom draselným)	
	Realizácia a pozorovanie redoxnej reakcie (napr. reakcia zinku s kyselinou chlorovodíkovou)	
	Pozorovanie elektrolýzy vodného roztoku chloridu sodného a dôkaz produktov rozkladu	
	Realizácia a pozorovanie protolytickej reakcie (napr. reakcia kyseliny chlorovodíkovej s hydroxidom sodným)	
	Realizácia a pozorovanie zrážacej reakcie (napr. reakcia dusičnanu strieborného s chloridom sodným)	
	Skúmanie zmeny reakčného tepla a určovanie faktorov, ktoré pôsobia na množstvo uvoľneného/spotrebovaného tepla (napr. skúmanie vplyvu látkového množstva reaktantov na reakčné teplo)	
	Návrh postupu na overenie vplyvu niektorého z faktorov na rýchlosť chemickej reakcie a realizácia tejto reakcie	
	Pozorovanie ovplyvňovania chemickej rovnováhy (napr. zmena koncentrácie látok, zmena teploty, zmena tlaku, katalyzátor)	
	Hydrolyza solí a meranie pH roztokov týchto solí – zisťovanie, prečo dávajú soli roztoky s rôznym pH	
	Určovanie pH prostredníctvom acidobázických indikátorov alebo stanovenie uhličitanu vápenatého vo vzorke horniny titráciou	
	Redoxné reakcie (napr. experimentálne overenie vzájomného redoxného pôsobenia kovov a iónov kovov alebo skúmanie priebehu jednotlivých redoxných reakcií)	
	Redoxné reakcie (napr. experimentálne overenie využitia redoxných reakcií pri premene chemickej energie na elektrickú)	
	Prvky a ich anorganické zlúčeniny	Vodík - Reakcia oxidu meďnatého s vodíkom (príp. príprava a dôkaz vodíka)
		Realizácia plameňových skúšok alkalických kovov a kovov alkalických zemín
		Model čistiare odpadových vôd vo svojom meste, obci. Negatívne dopady kontaminácie vôd konkrétnou látkou (návrh a príprava projektu)
Model čistiare odpadových vôd vo svojom meste, obci. Negatívne dopady kontaminácie vôd konkrétnou látkou (realizácia a prezentácia projektu)		
Príprava oxidu uhličitého a overenie jeho fyzikálnych a chemických vlastností		
Experimentálne stanovenie molárnej hmotnosti oxidu uhličitého		
Tepelné rozloženie uhličitanu vápenatého a experimentálny dôkaz vzniknutých produktov		
Zlúčeniny dusíka – Príprava amoniaku alebo Skúmanie rozpustnosti amoniaku vo vode		
Skúmanie oxidačných a redukčných účinkov peroxidu vodíka		
Skleníkový efekt. Kyslé dažde. Ozón a ozónová vrstva (návrh a príprava projektu)		
Skleníkový efekt. Kyslé dažde. Ozón a ozónová vrstva (realizácia a prezentácia projektu)		
Experimentálne overenie rozpustnosti jódu v rôznych rozpúšťadlách		
Príprava jódu oxidáciou oxidov jodidov a dôkaz jeho prítomnosti		
Príprava zlúčenín železa		
Pozorovanie základných vlastností a charakteristík kovov (Fe, Zn, Cr, Cu, Ag, Au, Hg) a rozlišovanie zloženia zliatin (bronz, mosadz, spájka, nerezová oceľ)		
Skúmanie reaktivity kovov Cu, Ag, Au		

Organické látky, uhľovodíky	Dôkaz prítomnosti uhlíka a vodíka v organických zlúčeninách
	Dôkaz prítomnosti dusíka a halogénov v organických zlúčeninách
	Porovnanie vlastností (horľavosť, rozpustnosť, skupenstvo a charakteristické reakcie) alifatických a aromatických uhľovodíkov
Uhľovodíky dôležité v praxi	Príprava metánu a overenie jeho fyzikálnych a chemických vlastností
	Príprava etylénu a overenie jeho fyzikálnych chemických vlastností
	Dôkaz prítomnosti nenasýtených väzieb v uhľovodíkoch (adícia brómu na etylén, prípadne reakcia s manganistanom draselným)
	Navrhnuť experiment k skúmaniu vlastností plastov v súvislosti s ich rozložiteľnosťou
Deriváty uhľovodíkov	Príprava jodoformu
	Dôkaz kyslých a zásaditých vlastností alkoholov a fenolov
	Príprava acetaldehydu a dôkaz jeho prítomnosti
	Dôkaz karbonylových zlúčenín Schiffovým činidlom. Rozlíšenie aldehydov a ketónom Fehlingovým činidlom a Tollensovým činidlom.
	Overenie vlastností acetónu
	Príprava kyseliny šťaveľovej oxidáciou sacharózy alebo Stanovenie množstva kyseliny šťaveľovej v rastlinnej vzorke
	Dôkaz redukčných vlastností kyseliny mravčej
	Príprava esterov – esterifikácia
	Príprava anhydridu kyseliny ftalovej
Látky v živých organizmoch	Dôkaz tukov v orechoch a Dôkaz glycerolu v tukoch
	Dôkaz hydrofóbných vlastností lipidov
	Dôkaz dvojitych väzieb v lipidoch manganistanom draselným
	Pozorovanie alkalickéj hydrolyzy acylglycerolov, príprava mydla
	Skúmanie emulgačnej schopnosti mydla.
	Dôkaz sacharidov – Molischova reakcia
	Dôkaz redukujúcich sacharidov
	Rozlíšenie aldóz od ketóz – Selivanovova reakcia
	Dôkaz prítomnosti škrobu
	Pozorovanie priebehu oxidácie glukózy
	Príprava a vlastnosti nitrocelulózy
	Dôkaz peptidovej väzby biuretovou reakciou a Dôkaz dusíka v bielkovinách
	Skúmanie faktorov vplyvajúcich na denaturáciu bielkovín
	Pozorovanie zrážania bielkovín síranom amónnym (oddelenie albumínov a globulínov vaječného bielka)
	Dôkaz aromatických aminokyselín v bielkovinách – Xantoproteínová reakcia
	Hydrolyza RNA a dôkaz purínových báz
	Dôkaz katalytického účinku ureázy zo sójovej múčky
	Skúmanie vplyvu faktorov (koncentrácia substrátu, koncentrácia enzýmu, teplota, pH) na proces enzýmovej katalýzy
	Štiepenie škrobu slinnou $\alpha$ -amylázou
	Dôkaz katalázy v zemiaku, kuracej pečeni a sušených kvasniciach
	Dôkaz vitamínu C (reakcia s Lugolovým roztokom alebo Reakcia s roztokmi hexakvanoželezitanu draselného a chloridu železitého alebo Fehlingovým činidlom)
	Účinky alkaloidov na ľudský organizmus a vplyv na kvalitu života (návrh a príprava projektu)
	Účinky alkaloidov na ľudský organizmus a vplyv na kvalitu života (realizácia a prezentácia projektu)
	Pozitívne a negatívne účinky liečiv na ľudský organizmus (návrh a príprava projektu)
	Pozitívne a negatívne účinky liečiv na ľudský organizmus (realizácia a prezentácia projektu)
	Drugs and their impact on the quality of human life (project design and preparation)
	Drugs and their impact on the quality of human life (project realization and presentation)



	Princíp zdravej výživy. Obezita a poruchy príjmu potravy (návrh a príprava projektu)
	Princíp zdravej výživy. Obezita a poruchy príjmu potravy (realizácia a prezentácia projektu)
	Návrh a príprava experimentu na realizáciu mliečneho kvasenia a skúmanie produktov reakcie
	Návrh a príprava experimentu na realizáciu alkoholového kvasenia a skúmanie produktov reakcie
	Návrh na realizáciu experimentu s dôkazom produktov fotosyntézy

STATNY PEDAGOGICKÝ ÚSTAV  
BRATISLAVA  
- 9 -

*L. Hajduk*  
prof. PhDr. Ľudovít Hajduk, PhD.  
riaditeľ ŠPÚ

